

在宅高齢者の介護予防に向けたフットケアの効果の検討

| | |
|-----|---|
| 著者 | 姫野 稔子, 小野 ミツ |
| 雑誌名 | 日本看護研究学会雑誌 = Japanese journal of nursing research |
| 巻 | 33 |
| 号 | 1 |
| ページ | 111-120 |
| 発行年 | 2010-04-01 |
| URL | http://id.nii.ac.jp/1127/00000541/ |

doi: info:doi/10.15065/jjsnr.20090827007

在宅高齢者の介護予防に向けたフットケアの効果の検討

Effect of Foot Care for Health Promotion and Disease Prevention in Elderly Persons Living at Home

姫 野 稔 子¹⁾
Toshiko Himeno

小 野 ミ ッ ツ²⁾
Mitsu Ono

キーワード：在宅高齢者，フットケア介入，介護予防，介入研究

Key Words：elderly person living at home, foot care intervention, health promotion and disease prevention, intervention study

I. はじめに

現在の介護保険制度は、予防重視型システムの確立を掲げ、できる限り要支援・要介護状態にならない、あるいは重度化しないことを目指している¹⁾。地域支援事業は6つの介護予防事業を実施し、中でも運動器の機能向上は、転倒予防を目標として展開されている^{2) 3)}。高齢者にとって転倒は、骨折などの身体的影響ばかりでなく、転倒に対する恐怖感、不安感などの心理的影響を与え、活動性の低下や閉じこもりという結果を招くため⁴⁾、転倒予防は介護予防の最重要課題である。

著者らは、介護予防が必要な要支援、要介護1の在宅後期高齢者の足部の形態・機能の実態、転倒経験、立位バランス機能の実態を調査し、各々の関連性を分析した⁵⁾。その結果、対象の90%以上が足部の変調を自覚していること、足の形状・皮膚の異常や足底部の感覚機能の低下、冷えやむくみが示す循環機能の低下が転倒や立位バランス機能に関連していること、対象はフットケアニーズの高い集団であることが明らかとなった。横山らは足底部からの感覚情報入力減少が立位調整に影響すると述べ⁶⁾、山下らは足部・足爪の異常が下肢筋力や転倒に影響すると報告している⁷⁾。これらの研究結果は、足部の問題を改善するフットケアが立位・歩行機能の維持や転倒予防に寄与する可能性を示唆している。

前述した運動器の機能向上プログラムは、下肢の筋力維持・向上を主眼とし、我々が明らかにした高齢者の足部の実態に即して展開されているとは言い難い。足部の問題は、歩行能力や下肢筋力および平衡機能の低下をまねき、運動により疼痛などの弊害を生じる^{5, 8)}。したがって、足部の問題を改善するフットケアは、運動器向上プログラムの遂行にも重要であると考えられる。加えて、これらのプログ

ラムは資源が活用できる高齢者のみに適用されているという現状もある。介護予防は本来、地域や場所を問わず適用されることが望ましく、コミュニティ全体もしくは高齢者本人が自立した生活の維持を目指せることが理想である。自立した生活とは、基本的・手段的ADLを遂行できることであり、立位や歩行機能の維持が前提となる。したがって、高齢者の立位・歩行機能の維持・向上は介護予防の第一義的な目標である。このような新たな視点からフットケアの効果を検討し、高齢者の活動能力を維持・拡大する方法論を導き出すことは、介護予防に寄与するものである。

II. 研究目的

著者らは先行研究⁵⁾から、足部の問題を解決するフットケアが立位・歩行機能の維持向上、ひいては介護予防につながるという仮説を立てた。本研究では、この仮説を検証するために足部の問題の改善が期待できるフットケアを実施し、フットケア前後の変化からフットケアの効果ならびに介護予防における有効性を検討する。

III. 研究の概念枠組み

1. 研究の枠組み

研究の枠組みを図1に示す。

フットケアの効果を評価する項目として「足部の実態」、「立位・歩行機能」の2項目と、その2つに影響する「基本属性」をおき、フットケア介入前後における3項目の変化を検討するデザインとした。「基本属性」は、「個人因子」と「転倒の実態」とした。「個人因子」は対象との面接より把握できる項目とし、「転倒の実態」は過去1年以内における転倒経験の有無と調査時点での転倒不安感とした。「足部の実態」は、「主観的評価」と「客観的評価」で構成

1) 日本赤十字九州国際看護大学 The Japanese Red Cross Kyusyu International College of Nursing

2) 広島大学大学院保健学研究科 Hiroshima University Graduate School of Health Science

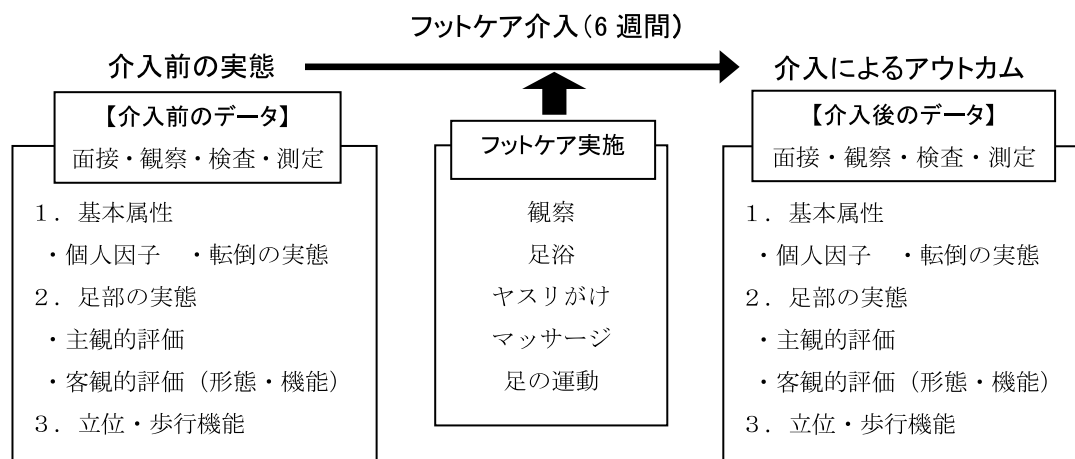


図1. 研究の枠組み

し、「主観的評価」は、対象が自覚している足部の変調とした。「客観的評価」は「形態」と「機能」に分類し、「形態」は、「足部の形状」「皮膚の状態」「爪の状態」を評価項目とした。「機能」は「感覚機能」と「循環機能」に分類した。「立位・歩行機能」は立位バランス機能と歩行機能を評価項目とした。

2. 用語の操作的定義

介護予防とは、自立した生活を維持すること即ちADLの遂行能力を維持することであり、立位・歩行機能の維持が不可欠である。本研究では、介護予防を自立した生活を維持するための立位・歩行機能の維持・向上とする。また、フットケアとは、著者らの先行研究⁵⁾において立位バランス低下や転倒に関連が見られた足部の実態を改善し、立位・歩行機能の向上ならびに転倒リスクの減少が期待できるケアとする。具体的には、足の観察をはじめとし、足浴、ヤスリがけ、足部のマッサージ、足部の運動である。なお、足部とは、下腿部から足部の爪までを含めた範囲とした。

IV. 研究方法

1. 対象

対象は、介護予防の強化が必要な自立および要支援1の在宅高齢者のうち、①高度な難聴や認知症症状、言語的コミュニケーション障害がない、②立位機能に影響する中枢神経系あるいは前庭器官系の障害およびその症状がない、③フットケアによる改善を必要とする足部の問題があり、医学的治療を優先すべき足病変がない者11人を選定した。

2. 方法

高齢者の足部の実態は様々であり、フットケアの効果を検証するためには個々の変化を丁寧に見ていく必要がある。そこでフットケアのアウトカムは自己対照デザインとし、フットケア介入前後に1週間のインターバルをとり、

フットケア効果を検討するためのデータを調査した。

1) 評価項目

研究の枠組みから表1に示す評価データを設定し、面接、観察、検査、測定を実施した。これらの評価項目は、研究の枠組みと著者らの先行研究⁵⁾において立位機能や転倒経験に関連がみられた足部の実態を基盤とし、測定ツールに関する先行研究^{9)~11)}やフットケアに関する先行研究^{12)~14)}により項目の追加を行った。

(1) 質問紙を用いた面接調査

質問内容は、基本属性、足部に対する主観的評価に関するものである。基本属性は、対象の属性、日常生活活動状況や転倒の実態に関する項目とした。足部の実態に関する主観的評価は、著者らの先行研究において高齢者が抱えていた足部の変調を質問項目とした。これらの項目はすべて転倒や立位バランス機能に負の影響を示していた¹⁵⁾。

(2) 観察・検査・測定調査

足部の形態・機能および歩行機能の測定方法・評価方法を表2に示す。

①足部の形態

足部の形状は、観察に加えデジタルカメラにより矢状面、前額面、水平面の3直交平面を撮影した¹⁶⁾。また、足の概観と実際の足底圧測定値が乖離する例も多々あり、足底圧測定でしかわかりえないことがある¹⁷⁾。したがって、フットビュー（ニッタ社）による足底圧測定とデジタルカメラの撮影結果も参考に足部の形状を評価した。

皮膚の状態は、視診・触診により足底部、足背部、足趾間の皮膚を評価した。2人の調査者がそれぞれ評価し、両者の結果の照合・検討した。

爪の評価は、爪表面、爪甲下面をデジタルカメラで撮影し、爪疾患カラーアトラス¹⁸⁾にそって評価した。

②足部の機能

姿勢調節機能を予測する上で体性感覚の評価は重要な

表1. 評価データ

| | 項 目 | 評価項目 | 調査方法 |
|---------|-------|---|-------|
| 基本属性 | 個人因子 | 年齢, 性別, 要介護度, 現病歴, 既往歴, 内服状況 老研式活動能力指標, 健康教室等の参加の有無 | 面接 |
| | 転倒の実態 | 転倒経験 (過去1年以内), 転倒状況 短縮版国際転倒自己効力感スケール: The short FES-1 | 面接 |
| 足部の実態 | 主観的評価 | 変調の自覚: しびれ, 疼痛, 掻痒感, 冷感, ほてり, 浮腫, 倦怠感, 足がつる | 面接 |
| | 客観的評価 | 形態 足部の形状: 外反母趾, 凹足, 偏平足, 足趾の変形他 皮膚の状態: 角質化, 乾燥, 皮膚剥離, 白癬様, 胼胝等 爪の状態: 陥入爪, 爪白癬様, 爪甲下角質増殖等 | 観察 |
| | | 機能 感覚機能: 触圧覚 (足底の機械受容器密集部位) 循環機能: 末梢血流量, 皮膚表面温度 | 検査 |
| 立位・歩行機能 | 立位機能 | One Legged Stand Test, Functional reach Test The Tinetti Assessment Tool (Balance Test) | 測定ツール |
| | 歩行機能 | 10m Walking time (最大速歩行) Time Up & Go Test The Tinetti Assessment Tool (Gait Test) | 測定ツール |
| | 下肢筋力 | 足趾間把持力 | 測定 |

表2. 測定機器による足部の実態および立位・歩行機能の評価方法

| 評価項目 | 測定機器 | 測定方法 (上段) / 評価データおよび評価方法 (下段) |
|-------|--|--|
| 足部の形態 | 足部の形状 フットビュー (ニッタ社) | ・表示に合わせて立ち, 前方の壁の目印を見てもらう。バランスが安定したところで足部の形状を記録する。 ・形状およびアーチを観察, 写真による結果を照合 |
| 感覚機能 | 触圧覚 モノフィラメント (アークレイ社) | ・フィラメントを小さいものから段階的に押しあて, フィラメントの先が触れていることを認識できた Evaluation size (評価尺度) を記録する。 ・測定部位は歩行における踵接地から足趾離地までの機能に対応する母趾底面・足底前部小指球付近・踵部の3点とする。両足とも実施 ・各箇所の Evaluation size (評価尺度) を前後比較 |
| 循環機能 | 末梢血流量 レーザー血流計 ALF21 (アドバンス社) | ・ブローブを貼付し, データが安定してからモニタリング開始。1分間のモニタリング中は, 自然に呼吸してもらい貼付部を動かさないよう指示 ・測定部位は, 両側母趾底面 ・介入前後の血流量平均値の比較 |
| | 皮膚温表面度 サーモトレーサ TH5104 (NEC AVIO 赤外線テクノロジー社) | ・測定部位とサーモトレーサの距離を統一する。 ・測定部位は, 両側足底部 ・介入前後の平均温度の比較 |
| 歩行機能 | 足趾間把持力 足趾力計測器 (日伸産業社) | ・膝関節が90° 屈曲位となるように圧力計の位置を調整する。母趾と第二趾で測定用のつまみを挟み, 踵が浮かない状態で握りこむ。 ・測定用のつまみは足趾間に合わせて幅を調整し, キャリパスで幅を計測し記録する。介入後も同様の幅で測定 ・両側足趾間で測定 ・介入前後の足趾間圧力を比較 |

要素である¹⁹⁾。体性感覚には, 表在感覚, 深部感覚, 複合感覚がある²⁰⁾。感覚機能評価では, 著者らの先行研究⁵⁾において転倒や立位バランス機能に有意な関連を示した触圧覚を評価項目とし, 非侵襲的で知覚障害の評価に広く使用されているモノフィラメント (Semmes-Weinstein Monofilament, アークレイ社)²¹⁾を使用した。この検査は, 皮膚にフィラメントをあてた際の負荷を6段階の評価尺度

(Evaluation size) で評価するものであり, 客観的に感覚閾値を測定することが出来る。なお, 神経学的検査は集中力を必要とするため静かな場所で実施した。

著者らの先行研究⁵⁾において骨格筋ポンプの低下や静脈・リンパ還流の低下が起因する“冷え”や“むくみ”が立位バランスの低下や転倒経験に関連していた。本研究における循環機能では, 冷えやむくみに影響する末梢循環状

態を評価するため、レーザー血流計（ALF21, アドバンス社）やサーモトレーサ（TH5104, NEC AVIO 赤外線テクノロジー社）により皮膚表面温度や1分間の末梢血流量を測定し、いずれも平均値を分析データとした。なお、循環機能の測定は、気温や体動の影響を受けやすいため、室温を28℃に保ち、10分間の安静の後に測定した。

③立位・歩行機能

立位・歩行機能の測定方法および評価方法を表3に示す。

立位機能の評価は、様々な測定ツール⁴⁾のうち迅速で簡便なOne Legged Stand Test（以下、開眼片足立ち）とFunctional reach Test（以下、FRT）、収束性、効力による予測、ADLの変化をよりよく識別できることが報告されているThe Tinetti Assessment Toolのバランステスト（以下、Tinetti

Balance)^{3, 22)}を用いた。

歩行機能の評価は、立位機能同様にThe Tinetti Assessment Toolの歩行テスト（以下、Tinetti Gait）と移動能力の推定として一般的に用いられている10m Walking time（以下、10m最大速歩行）²³⁾、Time up & Go（以下、TUG）²⁴⁾を実施した。また、歩行に重要な下肢筋力の指標となる足趾間把持力²⁵⁾も足趾力計測器を用いて測定した。

2) フットケアの内容および介入方法

本研究で実施するフットケアの内容および手順を表4に示す。マッサージは宮川が提唱する手法²⁶⁾や脈管学の文献²⁷⁾、足部の運動は足趾の機能に関する文献²⁸⁾を参考にして決定した。今回実施したフットケアは、期待される効果が重複するため、これらを複合的に提供することにより相乗効果が得られると考える。したがって、本研究では、6

表3. 立位・歩行測定の測定方法および評価データ

| 評価テスト | 測定方法（上段）／評価データ（下段） |
|-------------------------|--|
| One Legged Stand Test | 両手を体側につけ開眼片足状態から、バランスを崩し床に足がつくまでを測定 利き足で2回計測し、最長時間をデータとする。 |
| Functional Reach Test | 測定板に対して垂直に立ち、肩の高さまで壁側の上肢を90° 挙上し、手指は伸ばした状態で、出来るだけ前傾姿勢をとってもらう。直立時の指先（First Point）と最大前傾姿勢時の指先（End Point）の距離を記録する。 2度測定し、Start-End Pointの差の最長値をデータとする。 |
| 10m最大速歩行 | 測定区間である10mが最大速となるように前後に3mのインターバルを儲け、その間を全力で歩行してもらい測定区間のみの歩行時間を計測。 2回計測し、10m区間の最速値をデータとする。 |
| Time up & Go Test | 肘掛のある椅子に背をもたれて腰掛けた状態から「ハイ！」の掛け声で起立し、3m先の目印で折り返し椅子に腰掛ける一連の動作の所要時間を計測。 2度計測。臀部が椅子につくまでの最短時間をデータとする。 |
| Tinetti Assessment Tool | バランステスト（10項目）、歩行テスト（8項目）で構成される測定ツールにそって実施。バランス16点満点、歩行12点満点合計が28点満点となる。 実施は1回であり、バランス得点・歩行得点および合計得点を算出 |

表4. フットケアの内容と手順

| ケア | ケア方法 |
|-------------|---|
| 1) 足部の観察 | 皮膚の状態や変調等について視診、触診、問診を行う |
| 2) アルコール清拭 | ヤスリがけの実施にあたり足部を清潔にすることが好ましいが、足浴後の皮膚は湿潤によりヤスリがけの効果が得られにくい。アルコールによる身体反応の有無を確認し、アルコール綿で清拭する。清拭する部位：足関節より末梢の足部全体 |
| 3) ヤスリがけ・清拭 | 足部の角質化および胼胝のある部位に個別のヤスリを使用し、ヤスリがけを実施する。角質化や胼胝の状況を観察しながら徐々に除去する。除去した角質は温タオルでふき取る。 |
| 4) 足浴 | Foot Bathおよび沐浴剤を使用するが、足白癬疑いの対象には緑茶パックを使用する。40℃の湯に10分間浸湯する。足部を片方ずつ拭き、マッサージしないほうの足はタオルで保温する。フットバスはケアごとに希釈した消毒薬で消毒する。 |
| 5) マッサージ | フットオイルを使用し、足趾・足底部・足背部・下腿部の指圧およびマッサージ、足関節の他動運動を実施する。マッサージ終了後はオイルをふき取る。静脈瘤部位や皮膚損傷部位には実施せず、マッサージやオイルによる搔痒感や異常の有無を観察する。 |
| 6) 足の運動 | 足関節の背底屈・回転、足趾の屈曲・外転。タオルの手繰り寄せ、ビー玉移し（10個から開始）、ゴムバンドの引き合い（500g・750g・1kgの負荷）を実施する。筋疲労や運動部位の局所的な疼痛の出現を観察する。 |

つのフットケアを対象の足部の実態に応じて複合的に実施した。フットケア開始に際して、測定や観察で得た個々の足部の実態をもとにフットケア用カルテを作成した。カルテの記録を参考にしながらケアを実施し、毎回の状況を記録した。足の運動については、個々の状況に応じて回数や負荷レベルを変更し、その経過もカルテに記録した。

3. 研究期間

研究期間は2008年7月14日～9月5日であった。

4. 分析方法

アウトカムの分析は、対象ごとに介入前後の変化を検出した。また、全対象の変化は、統計解析ソフトSPSS12.0 Jを用いて記述統計およびWilcoxonの符号付き順位検定を行った。

5. 倫理的配慮

研究協力の手続きとして、市の包括支援センターから研究に関する情報を通所介護施設に向けて発信していただいた。対象施設の責任者には研究の趣旨と方法を文書と口頭で説明し、研究協力の同意を得た。対象には研究の趣旨や方法、研究参加の自由、途中辞退の保障、匿名性、個人情報守秘、機密性確保、結果の公開方法、対象が受ける利益と危険の回避について文書と口頭で説明し、同意書により同意を得た。

本研究は、広島大学大学院保健学研究科看護学研究倫理委員会において承認を得た。

V. 結 果

1. 対象の基本属性

対象は男性3人、女性8人の計11人であった。平均年齢は 83.3 ± 5.4 歳（75～90歳）で、全員が生きがいデイサービスを利用する後期高齢者であった。対象の病歴に脳血管疾患2人、パーキンソン病1人がいたが、立位・歩行機能に影響する症状が見られなかったため、除外しなかった。対象が回答した病歴は、白内障6人、足趾・膝・脊椎の骨折各1人、膝関節炎1人、足・爪白癬2人であった。過去1年以内に転倒した者はいなかった。またデイサービス以外に健康教室に参加している者もいなかった。

2. フットケア介入の実際

フットケア介入期間は7月18日～8月29日であり、週1～2回、計10回実施した。フットケアは対象が週1回通所するデイサービスおよび著者の所属する大学で実施した。足部の実態に応じて実施したフットケアの種類は全員同じであったが、ヤスリがけやマッサージは、フットケアカルテにそって個別に強化した。

フットケア前には、視診と触診により実施部位を観察し、前回のフットケア後の不具合の有無や対象が感じていることを聴取したが、フットケアによる不具合を訴えた者

はいなかった。また、アルコール清拭で皮膚に異常が生じた者もなかった。

ヤスリがけは、過角化が観察された部位に実施した。過角化はすべての対象にみられ、特に、踵部や足底外側、足底前部、母趾底面に多かった。週に2回実施したにも関わらず、期間中は終始、角質の除去が必要な状態であった。しかしながら、ケアを重ねるごとに除去した角質は細かい粒子へと変化し、全員の足底部の皮膚は柔らかくなった。

足浴は1人あたり10分間実施した。足底部の皮膚剥離や白癬の既往があり、足白癬が疑われた2人に対しては、先行研究²⁹⁾を参考に緑茶を使用した。他の対象には沐浴剤を使用し、足部の清潔と保温を行った。

マッサージの介入当初、足底部は過度な角質化のため強い指圧もあまり感じないと述べる者が多かった。指圧には強度の力が必要であったが、ヤスリがけによって足底部は柔らかくなり最終的には指圧も中等度の力で十分であった。マッサージやオイルによる搔痒感や皮膚損傷はなく、対象全員がマッサージ後数日は足の軽さが続くとして述べていた。

足の運動は予想以上に難しい状況であり、足趾の屈曲・外転や足関節の背底屈、回転に関する関節の可動域は被験者全員が非常に狭小であった。しかしながら、マッサージによる足趾や足関節の他動運動、可動域拡大、道具を使用した足部の運動を継続する中で、徐々に自動運動も向上していった。フットケア終了時には足趾の開閉は5回から10回へ、足関節の回転は10回から20回へと回数が増加し、自動運動の可動域も拡大した。一方、道具を使用した足部の運動は、“ビー玉移し”では片足10個から15個へ増やしていった。“タオルの手繰り寄せ”ではタオルのみの手繰り寄せから錘500gまたは1kgの負荷をかけてもできるようになり、“ゴムバンドの引き合い”も500g負荷のゴムバンドから750gもしくは1kg負荷のゴムバンドでも引き合えるようになるなど、対象の状況に応じてではあるが、負荷のレベルや実施回数が増えた。さらに、介入時期の中盤以降、道具を準備すると自ら運動を始めた。対象自身がコーチ役を担うなど自発的に取り組む姿が見られるようになった。なお、運動後に足部の倦怠感や不調などを訴えた者はいなかった。

3. フットケア介入前後における変化

1) 基本属性の変化（日常生活活動動作および転倒不安感）
老研式活動能力指標の得点は、日常生活の活動性を示す手段的ADL指標であり、得点が高いほど活動性が高いことを示すものであるが、介入前は 9.45 ± 2.0 点/13点であり、介入後は 9.82 ± 1.9 点/13点であった。また、短縮版国際転倒自己効力感スケール（The short FES- I）は、得点の高さが転倒不安感の高さを示すスケールであるが、介入前

は 2.82 ± 3.0 点 / 7 点, 介入後は 1.64 ± 1.6 点 / 7 点であった。両スケールともに有意差はなかったが介入後は介入前よりも活動性が高まり, 転倒に対する不安が軽減していた。

2) 足部の形態・機能の変化

(1) 主観的評価の変化

介入前の面接調査においてしびれは4人, 膝関節痛は5人, 掻痒感3人, 下腿部から足先の冷えは6人, ほてりは3人, むくみは4人, 倦怠感8人, 足がつるは8人があるとし, 対象全員が足部に何らかの変調を抱えていた。フットケア介入前後の主観的評価の状況を表5に示す。疼痛, 掻痒感, ほてりという変調には変化がみられなかったが, しびれは4人中1人が, 冷えは6人中4人が消失していた。また, むくみも4人中2人が, 倦怠感8人中2人が消失しており, 足がつるという変調については8人中7人が消失していた。

(2) 客観的評価の変化

①足部の形態の変化

足部の形状は介入前から異常が認められなかった。

皮膚の状態では, 足底部の角質化は全員にみられ, 胼胝5人, 皮膚乾燥1人, 白癬様の皮膚剥離2人, 湿疹1人に認められた。フットケア介入後における皮膚の状態の変化を表5に示す。角質化は11人中7人が消失し, 4人が改善した。胼胝は5人のうち2人が消失, 3人が改善した。皮膚の乾燥は1人にみられたがケア後には消失し, 皮膚剥離は2人中1人が消失, 1人が改善した。皮膚の状態は介入によりいずれも消失もしくは改善した。

爪の観察では陥入爪9人, 爪甲下角質増殖2人, 爪萎縮1人, 爪白癬様所見3人がみられたが, 今回のフットケアは爪に対して実施していないため, 介入前後における変化

はみられなかった。

②足部の機能の変化

介入前後における足部の機能の変化を表6に示す。感覚機能である触圧覚は, 両足の母趾底面, 両足の足底前側部, 両足の踵部の6か所すべてにおいて有意に向上していた ($p < 0.05$)。また, 循環機能のうち末梢血液量は, 両足とも増加したのは6人であり, 片足のみ増加した者が3人, 両足とも減少した者は2人であった。介入前後における統計学的有意な増加はみられず, 左母趾底面の血流量は介入前よりも減少していた。一方, 表面皮膚温度は, 左右とも有意に温度の上昇していた ($p < 0.05$)。

3) 立位・歩行機能の変化

立位および歩行機能は, 測定ツールおよび測定機器により評価した。介入前後における立位・歩行機能の変化を表6に示す。

立位バランス機能のうち, 開眼片足立ちの保持時間には有意な変化がみられなかったが, 介入後は介入前よりも片足の保持時間が長くなっていた。FRTのStart-End Pointの距離は介入後有意に長くなっていた ($p < 0.01$)。

歩行機能を評価する項目のうち10m最大速歩行は, 歩行速度が介入前に比べて有意に速くなっていた ($p < 0.01$)。TUGにおいては, 介入前後で有意な変化はなかったが, 介入前に比べて実施時間が速くなる傾向がみられた ($p < 0.1$)。足趾間把持力は左足の把持力が有意に高くなっていた ($p < 0.05$)。なお, 開眼片足立ちにおいて全員が軸足にした右足は介入前後で有意な変化はなかったが, 足趾間把持力は上昇していた。

Tinetti得点はTinetti Balance およびTinetti Gaitともに1人を除き満点であったため統計学的分析は行わなかった。

表5. 対象別フットケア前後における主観的評価および皮膚の状態の変化

n=11

| | 実 態 | n | No 1 | | No 2 | | No 3 | | No 4 | | No 5 | | No 6 | | No 7 | | No 8 | | No 9 | | No10 | | No11 | |
|-------|------|----|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|
| | | | 前 | 後 | 前 | 後 | 前 | 後 | 前 | 後 | 前 | 後 | 前 | 後 | 前 | 後 | 前 | 後 | 前 | 後 | 前 | 後 | 前 | 後 |
| 変調の自覚 | しびれ | 4 | | | ● | — | ● | ● | | | ● | ● | | | | | | | | | | | ● | ● |
| | 疼痛 | 5 | ● | ● | | | | | | | ● | ● | | | ● | ● | ● | ● | | | | | ● | ● |
| | 掻痒 | 3 | | | | | ● | ● | | | | | ● | ● | | | | | ● | ● | | | | |
| | 冷え | 6 | | | ● | ● | ● | — | | | ● | — | | | ● | — | | | ● | ● | | | ● | — |
| | ほてり | 3 | | | | | | | ● | ● | ● | ● | | | | | | | ● | ● | | | | ● |
| | むくみ | 4 | | | | | ● | — | | | ● | ● | | | | | ● | — | | | | | ● | ● |
| | 倦怠感 | 8 | | | | | ● | ● | | | ● | ● | ● | ● | ● | — | ● | ● | ● | ● | ● | — | ● | ● |
| | 足がつる | 8 | ● | — | ● | — | ● | — | ● | — | ● | — | | | | | | | ● | ● | ● | — | ● | — |
| 皮膚の状態 | 過角化 | 11 | ● | — | ● | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ● | — | ● | — | ● | — | ● | — | ● | — | ● | — |
| | 胼胝 | 5 | ● | — | ● | — | | | ● | ○ | ● | ○ | | | | | ● | ○ | | | | | | |
| | 乾燥 | 1 | | | | | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 皮膚剥離 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ○ | ● | — | | |

●: 有または変化なし, ○: 改善, —: 消失

表6. フットケア介入前後における感覚・循環機能および立位・歩行機能の変化

n=11

| 評価項目 | | 単位・評価尺度 | 介入前 中央値 (最小～最大) | 介入後 中央値 (最小～最大) | |
|---------|------------|-----------------|--------------------|--------------------|----|
| 感覚機能 | 母趾底面 (右) | Evaluation size | 4.31 (3.61～6.65) | 4.31 (3.61～5.07) | * |
| | 母趾底面 (左) | | 4.31 (4.31～6.65) | 4.31 (3.61～5.07) | * |
| | 足底前側部 (右) | | 4.56 (3.61～6.65) | 4.31 (2.83～4.56) | * |
| | 足底前側部 (左) | | 4.56 (3.61～6.65) | 4.31 (2.83～4.56) | * |
| | 踵部 (右) | | 5.07 (3.61～6.65) | 4.31 (4.31～5.07) | * |
| | 踵部 (左) | | 5.07 (4.31～6.65) | 4.31 (4.31～5.07) | * |
| 循環機能 | 末梢血流量 (右) | ml/min/100g | 13.3 (7.5～26.0) | 16.2 (4.4～31.5) | |
| | 末梢血流量 (左) | | 12.3 (4.0～33.4) | 9.9 (5.2～36.7) | |
| | 皮膚表面温度 (右) | ℃ | 31.1 (28.3～31.8) | 32.2 (30.4～33.0) | * |
| | 皮膚表面温度 (左) | ℃ | 31.0 (28.0～31.6) | 31.9 (30.4～32.8) | * |
| 立位・歩行機能 | 開眼片足立ち | sec | 3.5 (1.1～26.0) | 10.0 (3.2～16.1) | |
| | FRT | cm | 24.5 (15.0～36.0) | 26.7 (24.0～43.0) | ** |
| | 10m最大速歩行 | sec | 6.9 (5.0～8.2) | 5.6 (4.0～7.8) | ** |
| | TUG | sec | 11.0 (7.1～13.5) | 10.0 (6.0～11.8) | † |
| | 足趾間把持力 (右) | kg | 2.3 (0.8～5.1) | 2.6 (1.6～5.0) | |
| | 足趾間把持力 (左) | kg | 1.7 (1.0～4.5) | 2.4 (1.5～5.1) | * |

Wilcoxon の符号付き順位検定 †: p < 0.1, *: p < 0.05, **: p < 0.01

VI. 考 察

1. フットケアによる効果の検討

主観的評価では対象全員が変調を抱えていたが、介入後、しびれは1人、冷えは4人、むくみは2人、倦怠感2人、足がつるは7人が消失したと回答した。これらの変調は下肢静脈のうっ血や腓腹筋の疲労、筋肉への酸素供給不足が原因となって生じるものである。足浴による下肢血流量や酸素供給量の増加^{30, 31)}、マッサージによる末梢の還流促進や下腿部に蓄積した疲労物質の除去が変調を改善させたと思われる。

足底部の皮膚の状態のうち、足底部の角質化や胼胝、皮膚の乾燥が消失または改善していた。角質化や胼胝は、体表からの刺激に対して個体側が正常に反応し、外方に角質肥厚したものである³²⁾。ヤスリがけによる角質の除去がこれらを消失・改善させたと考えられる。また、皮膚の状態で改善がみられた皮膚乾燥は加齢による角質内水分や皮脂分泌の低下によるものである。バスオイル等の潤滑剤は皮膚表面を被覆することにより蒸散を減少させ皮内の水分を保つ効果がある³³⁾といわれる。足浴による皮膚の保清と血流増加に加え、足浴後マッサージで使用したフットオイルの被覆が乾燥を改善したものと思われる。一方、足白癬様の皮膚剥離を認めた2人のうち1人は視覚的に消失し、もう1人は介入前と比較し改善していた。Yamら³⁴⁾は緑茶エキス中のガロカテキンやそれらのガレートが抗菌作用の主要物質であると述べ、大久保ら³⁵⁾やFujiiら³⁶⁾は白癬菌に対する緑茶エキスの殺菌作用は濃度や接触時間に依存する

と報告している。白癬様の皮膚剥離が疑われた2人は視覚的に消失や改善がみられたことから、緑茶を使用した足浴の効果は得られたと考える。しかしながら、高齢者の白癬は掻痒感が乏しくかつ慢性化していることが多く、治療には長い期間を必要とする。今回実施した足浴は1回あたり10分間、計10回であり、緑茶との接触時間は短く、顕微鏡の評価を行っていないため白癬菌の消滅について言及できないが、ケアの継続による改善は期待できると考える。

足底部の触圧覚は、すべての部位において有意に向上した。太田ら³⁷⁾は、胼胝等の皮膚の弾力性や厚さの変化は触圧覚の閾値を上昇させると述べており、ヤスリがけによる角質除去は、足底からの感覚入力を向上させ触圧覚の閾値を低下させることに寄与したと思われる。加えて、足浴や足趾の運動は末梢神経組織の活性化を促し^{30, 38, 39)} マッサージは、足底のメカノレセプター (以下、機械受容器) を刺激する⁴⁰⁾。ヤスリがけにより感覚入力が向上した足底部に対し、複合的にケアを提供したことも、触圧覚の閾値低下につながったと推察する。

循環機能の評価項目である末梢血流量は、両足とも有意な変化はみられず、左母趾底面では介入前よりも減少しているという結果であった。レーザー血流量計は非常に鋭敏で体位や呼吸によっても変化しやすく絶対値の評価は難しい⁴¹⁾といわれている。今回の測定においても測定開始直後、測定値が大きく変動しており、データの再現性は低いと思われた。しかしながら、中盤から後半では測定値の安定性を確認できたことから、測定値が安定した時点

で記録を開始することで、データの精度が上がる可能性があるのではないかと考える。一方、皮膚表面温度は、介入後有意に上昇した。これらの結果は、足浴やマッサージが循環機能を向上させる可能性を示唆しており、ケアの継続により更に末梢循環状態を向上させる効果が期待できると思われる。

立位バランス機能を測定する開眼片足立ちの持続時間は、有意差はなかったものの介入前より延長し、FRTはStart-End Pointが有意に延長した。開眼片足立ちおよびFRTで求められる前傾姿勢の安定性は、足趾屈曲力が強く関与する^{42, 43)}。今回の結果も、足趾の運動による関節可動域の拡大や周辺筋群の強化が影響しているものと思われる。また、足底の機械受容器による接地情報の伝達は、立位機能にとって重要である⁴⁴⁾。とりわけ、高齢者の姿勢制御では、機械受容器が集中する母趾底面に大きな圧がかかるため、母趾底面をはじめ足底皮膚の触圧覚の閾値上昇が大きく影響する⁴⁵⁾。ヤスリがけによる足底皮膚の角質除去に伴い感覚入力が増加したことやマッサージによる足底の機械受容器への刺激、足浴や足部の運動による足底の機械受容器の賦活等が立位機能を向上させたと考えられる。

歩行機能を測定する最大速歩行では、歩行時間は有意に短縮し、TUGでは実行時間が短縮する傾向が見られた。立位バランスや歩行に関連する下肢筋力との相関が報告されている足趾間把持力では、左足は有意に向上し、右足は有意ではないが向上していた。歩行は直立姿勢の維持、足踏み自動機構の活動、バランスの保持の3つの基本的機能が有機的に組織化されて発現する⁴⁶⁾。特に、高齢者の直立姿勢やバランスの保持には、下肢筋力の強化よりも足底の機械受容器の機能や足趾屈曲力の維持・向上が重要である⁴⁷⁾。本研究においてこれらが向上したことに加え、足部の運動による下肢筋力の向上が足踏み自動機能にも影響し、歩行機能が向上したと思われる。加えて、橋本ら⁴⁸⁾は、足趾屈曲力は歩幅に有意に関連すると述べており、足趾屈曲力の向上も歩幅に作用したのではないかと考える。

2. 介護予防に向けたフットケアの有効性

自立した生活を維持するための立位・歩行機能の維持・向上を「介護予防」ととらえ、介護予防に向けたフットケアの有効性について検討する。

統計学的有意差の有無にかかわらず、立位・歩行機能のすべての評価項目で向上がみられた。これらの機能向上は、足浴による循環機能の改善や足底の機械受容器の賦活、ヤスリがけによる足底皮膚の感覚入力の向上、マッ

サージによる循環機能促進と足底の機械受容器への刺激、足部の運動による足底の機械受容器の賦活ならびに下肢の筋力向上が相互に作用し、効果をあげたと推察する。

高齢者の皮膚感覚の閾値上昇は末梢になるほど著明であり、局所血流減少は高齢者の知覚神経最大伝導速度低下の一因である³⁷⁾。このように高齢者の機能低下は、様々な加齢変化が相互に影響し合っている。加えて、個々のライフスタイルや活動状況なども作用し、足部の実態を形成している。高齢者の足部の問題に注目し、重複する問題を改善していくフットケアは、運動器の機能向上のみならず介護予防の基盤となる基本的あるいは手段的ADL遂行のための立位・歩行機能を維持・向上することが期待できる。

一方、フットケアの介入前後において、対象の活動性は高まり、転倒不安感が減少した。ケアを受けることによる自己尊重の感情が行動の先行要件となる自己効力感を高め、これらの結果につながったのではないかと考える。

以上の結果から、今回実施したフットケアは、足部の問題を解決することだけでなく、介護予防にも有効であることが示唆された。

VI. 結 論

先行研究において介護予防に有効であると仮説したフットケアの効果を検証した。日常生活活動得点と転倒不安得点は共に有意な変化ではなかったが、介入により活動性は高まり、転倒不安も軽減した。足部に対する変調の自覚は循環状態や筋疲労に関する項目に改善がみられた。感覚機能および循環機能の表面皮膚平均温度は有意な改善がみられた。立位・歩行機能では有意差の有無はあったがいずれの項目も機能の向上がみられた。足部の問題に対してフットケアを複合的に用いることは介護予防に有効な足部に整えることが可能であることが示唆された。今後は、高齢者が自ら介護予防に努められるようセルフケア方法を確立していく必要がある。

謝 辞

本研究にご協力くださいました対象者の皆様、通所介護の施設長ならびにスタッフの皆様にご心より感謝申し上げます。また、研究に支援いただきました日本赤十字九州国際看護大学の太田陽子助手、孫田千恵助手、大分大学の今戸啓二准教授、三浦篤義氏、A市包括支援センター皆様に感謝いたします。

本研究は、平成20年度科学研究費補助金（萌芽研究）課題番号20659369により実施した。

要 旨

介護予防に向けたフットケアの効果を検証するため、在宅高齢者11人を対象に足浴、ヤスリがけ、マッサージ、足部の運動を実施し、ケア前後における活動性や転倒自己効力感、足部の形態・機能、立位・歩行機能の変化を検討した。ケア介入後、活動性は向上、転倒不安感は低下し、末梢循環や筋疲労に起因する足部の変調が改善した。足底部の角質化や胼胝は消失・改善した。立位保持に重要な足底部の触圧覚も有意に向上した。末梢血液量には有意な変化はなかったものの皮膚表面温度は有意に上昇していた。開眼片足立ちは有意な変化ではないが保持時間は長くなっており、Functional Reachは有意に長くなった。10m最大速歩行が有意に速くなり、TUGは速くなる傾向がみられた。また、下肢筋力に関する足趾間把持力も左足が有意に強くなった。今回実施したフットケアは、足部の問題解決のみならず介護予防の一義的目標である立位・歩行機能を維持・向上できることが示唆された。

Abstract

The purpose of this study was to confirm the effect of foot care for Health Promotion and Disease Prevention. We conducted foot care on 11 elderly persons living at home by a foot bath, keratin removal, foot massage or exercise. Furthermore, we compared the changes in structure and function of feet before and after these foot care interventions by testing the standing balance and walking performance.

Following foot care intervention, foot problems, including blood circulation and muscle fatigue, improved. Keratinized and callused soles were replaced by normal skin with good condition. The sensation of touch and pressure increased in all elders. Surface temperature of skin and standing balance improved in almost all subjects. All subjects, except for one, had better walking performance. Maintaining standing balance and walking performance are necessary to accomplish daily living activities for elderly people. Moreover, such activities are the greatest concern for the Health Promotion and Disease Prevention program.

From these results, it was proved that foot care may contribute to Health Promotion and Disease Prevention as well as improve the condition of feet.

文 献

- 厚生労働省：介護保険制度改革の概要—介護保険改正と介護報酬改定—，2006-04，<http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/topics/0603/index.html>
- 星野克之，別府諸兄：転倒予防教室における高齢者の歩行変化，骨・関節・靭帯，19(1)，35-40，2006。
- 鈴木隆雄：地域在宅高齢者に対する転倒予防事業，Geriatric Medicine，44(2)，165-169，2006。
- 鈴木みずえ，金森雅夫他：在宅高齢者の転倒に対する自己効力感の測定，老年精神医学雑誌，16(10)，1175-1183，2005。
- 姫野稔子，三重野英子他：在宅後期高齢者の転倒予防に向けたフットケアに関する基礎的研究—足部の形態・機能と転倒経験及び立位バランス機能との関連—，日本看護研究学会雑誌，27(4)，75-84，2004。
- 横山茂樹，高柳公司他：足底部感覚情報が立位姿勢調整および歩行運動に及ぼす影響，理学療法学，22(3)，125-128，1995。
- 山下和彦，野本洋平他：高齢者の足部・足爪異常による転倒への影響，電学論C，124(10)，1-7，2004。
- 山下和彦：データで見るメディカルフットケアの有効性，Nursing Today，17(11)，28-29，2002。
- Gertrudis, I.J.M., Kempen, L.Y., et al.: The Short FES-I: a shortened version of the falls efficacy scale-international to assess fear of falling, Age and Ageing, 37, 45-50, 2008。
- Tinetti, M.E.: Performance-Oriented Assessment of Mobility Problem in Elderly Patient, Journal of the American Geriatric Society, 34, 119-126, 1986。
- Wendy, K., Anemaet, E., et al.: Functional Tool for Assessing Balance and Gait Impairments, Top geriatr Rehabil 15(1)，66-83, 1999。
- 山下和彦，野本洋平他：高齢者の足部・足爪異常による転倒への影響，電学論C，124(10)，1-7，2004。
- 高橋緑，佐々木由美子他：高齢者に対するフットケアの有効性—バランス機能の向上と尿失禁減少をめざして—，第36回日本看護学会論文集—老年看護—，148-149，2005。
- 平松知子，泉キヨ子他：転倒予防に関する地域高齢者の足部の実態—足趾の接地状況と足底，姿勢，バランス，筋力および転倒との関係—，老年看護学，9(2)，116-123，2005。
- 姫野稔子：在宅後期高齢者の介護予防を目的とするフットケアに関する基礎的研究，平成14年度大分医科大学修士論文，45-48，2003。
- 鈴木良平：新臨床整形外科全集11(B)，263-378，金原出版株式会社，東京，1986。
- 河野茂夫，宮地良樹：フットケア最前線，56-57，メディカルビュー社，東京，2008。
- 西山茂夫：爪疾患カラーアトラス，52-192，南江堂，東京，1993。
- 内山靖，島田裕之：高齢者の下肢体性感覚機能とバランス，日本老年医学会雑誌，No.38，160，2001。
- 田崎義昭，齊藤佳雄：ベッドサイドの神経の見方，91-101，南山堂，東京，1998。
- アークレイ株式会社：プリノバタッチテスト説明書

- 22) Lin, M-R., Hwang, H-F, et al.: Psychometric Comparisons of the Time Up and Go, One-Leg Stand, Functional Reach and Tinetti Balance Measure in Community-Dwelling Older People, American Geriatrics Society, 52(8), 1343-1348, 2004.
- 23) 武藤芳照, 黒柳律雄他: 転倒予防教室, 日本医事新報社, No.88, 46-47, 1999.
- 24) 岡持利亘, 飯田裕: 理学療法評価-理学療法における体力測定-Up & Go テスト, 理学療法, 22(1), 129-136, 2005.
- 25) 山下和彦, 野本洋平他: 高齢者の足部・足爪異常による転倒への影響, 電学論C, 124(10), 1-7, 2004.
- 26) 宮川晴妃: メディカルフットケア実践マニュアル, 54-61, 東京法規出版, 東京, 2005.
- 27) 三島好雄, 稲垣義明: 臨床脈管学, 10-13, 文光堂, 東京, 1992.
- 28) 加辺憲人: 足趾の機能, 理学療法科学, 18(1), 41-48, 2003.
- 29) 菊池浩美, 千田実里他: 白癬菌に対する緑茶石鹼の効果, 第35回日本看護学会論文集一看護総合一, 304-306, 2004.
- 30) Taylor, C., Lillis, C., et al.: Fundamentals of Nursing, 910-912, Lippincott, 1997.
- 31) 熊田佳孝: 閉塞性動脈硬化症 (ASO), EB Nursing, 4(1), 57-58, 中山書店, 東京, 2004.
- 32) 河野茂夫, 宮地良樹: The Forefront of Dermatology フットケア最前線, 148-151, メディカルレビュー社, 東京, 2008.
- 33) Dots, W., Berman, B.: The facts about treatment of dry skin, Geriatrics, 38, 93-100, 1983.
- 34) Yam, T.S., Shah, S., et al.: Microbiological activity of whole and fractionated crude extracts of tea and tea components, Federation of European Microbiological Societies Microbiology letters, 152, 169-174, 1997.
- 35) 大久保幸枝, 戸田真佐子他: 白癬キンに対する茶およびカテキンの抗菌・殺菌作用, 日本細菌学雑誌, 46(2), 509-514, 1991.
- 36) Fujii, M., Sato, T., et al.: Green tea for tinea manuum in bedridden patients, Geriatrics and gerontology International, 4, 64-65, 2004.
- 37) 太田邦夫, 村上元孝: 神経と精神の老化, 299, 医学書院, 東京, 1976.
- 38) 井原秀俊, 吉田卓也他: 足趾・足底訓練が筋力・バランス能に及ぼす効果, 整形スポーツ会誌, 15(2), 268, 1995.
- 39) 井原秀俊, 三輪恵他: 足趾訓練の持続効果-訓練中止3ヵ月後の検討-整形外科と災害外科, 46(2), 393-397, 1997.
- 40) 寺澤捷年, 津田昌樹: 絵でみる指圧・マッサージ, 13-16, 医学書院, 東京, 2002.
- 41) 鹿嶋進, 橋爪俊幸他: レーザー血流計の特性, 日本レーザー医学会誌, 9(1), 3-7, 1988.
- 42) 藤原勝夫, 池上晴夫他: 立位姿勢の安定性における年齢及び下肢筋力の関与, 人類誌, 90(4), 385-400, 1982.
- 43) 山口光国, 入谷誠他: 片足起立位時での足趾屈筋群の役割について, 運動生理, 4(2), 65-69, 1989.
- 44) 井原秀俊, 中山彰一: 関節トレーニング [改訂2版], 91-95, 協同医書出版社, 東京, 1996.
- 45) Tanaka, T., Ino, S. et al.: Tactile Sense and Pressure of Toe Contribution to Standing in the Healthy Elderly, Journal of Physical Therapy Science, No.8, 19-24, 1996.
- 46) 中村隆一, 齋藤宏: 基礎運動学第5版, 333-361, 医歯薬出版株式会社, 東京, 2002.
- 47) 村田伸: 開眼片足立ち位での重心同様と足部機能との関連-健康女性を対象とした検討-, 理学療法科学, 19(3), 245-249, 2004.
- 48) 橋本貴幸, 林典雄他: 足部内在屈筋力が歩幅に及ぼす影響について, 理学療法, No.27, 336, 2000.

[平成20年12月7日受 付]
[平成21年8月27日採用決定]